

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-290926

(43)Date of publication of application : 04.10.2002

(51)Int.Cl.

H04N 7/01

(21)Application number : 2001-090566

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 27.03.2001

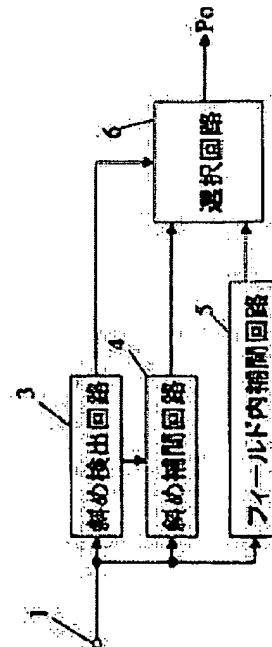
(72)Inventor : YAMAUCHI HIDEAKI
SEKI YOSHIO
KASAHARA MITSUHIRO

(54) OBLIQUE ADAPTIVE SCANNING LINE INTERPOLATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To comprehensively improve the picture quality of a moving picture and a still picture by precisely interpolating especially pixels lacking oblique lines of the moving picture in an oblique adaptive scanning line interpolation device.

SOLUTION: The device is provided with an oblique interpolation circuit 4 which receives an interlaced scanning video signal and decides pixels to be used for the generation of interpolation data according to an exclusive logic from the input video signals of at least two sets of four pixels in total located at point symmetrical positions except pixels on the same vertical line with respect to pixels to be interpolated, and an interpolation circuit 4 for generating the interpolation data by using remaining three pixels according to the exclusive logic among the two sets of the four pixels in total.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-290926
(P2002-290926A)

(43) 公開日 平成14年10月4日 (2002. 10. 4)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 4 N 7/01

識別記号

F I
H 0 4 N 7/01

データベース*(参考)
G 5 C 0 6 3

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-90566(P2001-90566)

(22) 出願日 平成13年3月27日 (2001. 3. 27)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山内 秀昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 関 喜夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100095555

弁理士 池内 寛幸 (外 5 名)

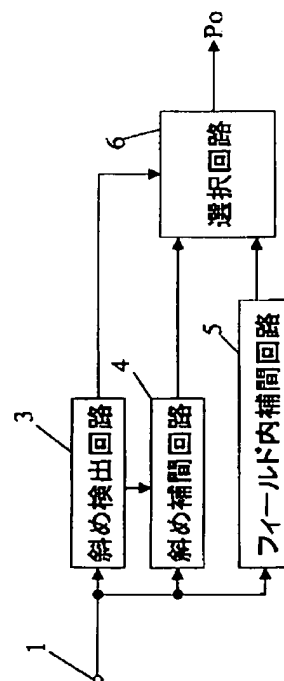
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 斜め適応型走査線補間装置

(57) 【要約】

【課題】 斜め適応型走査線補間装置において、動画の特に斜め線の欠落した画素を正確に補間して、動画と静止画の総合的な画質向上を図る。

【解決手段】 飛び越し走査映像信号を受けて、補間すべき画素に対して同一垂直線上にある画素を除く点対称の位置にある少なくとも2組計4画素の入力映像信号から、排他的論理に従って補間データ発生に使用する画素を決定する斜め検出回路3と、2組計4画素のうちの排他的論理に従って残った3画素を用いて補間データを発生する斜め補間回路4とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 補間すべき画素に対して同一垂直線上にある画素を除く点対称の位置にある少なくとも2組計4画素の入力映像信号から、排他的論理に従って補間データ発生に使用する画素を決定する補間画素選択手段と、前記補間画素選択手段からの第1の出力信号に応じて、前記2組計4画素のうちの排他的論理に従って残った3画素を用いて補間データを発生する第1補間手段と、前記補間すべき画素に対して同一垂直線上にある少なくとも2画素以上の入力映像信号から補間データを発生する第2補間手段と、前記補間画素選択手段からの第2の出力信号に応じて、前記第1補間手段からの出力信号と前記第2補間手段からの出力信号とを切り替えて出力する切替手段とを備えたことを特徴とする斜め適応型走査線補間装置。

【請求項2】 前記補間画素選択手段は、少なくとも前記2組4画素と補間すべき画素の上下2画素の平均値を算出する平均値算出手段と、前記平均値算出手段からの出力信号に応じて、前記2組4画素の信号と前記上下2画素の信号に対して2値化処理を施す2値化手段と、前記2値化手段からの出力信号のうち、前記2組4画素の出力信号に対して排他的論理により補間データ発生に使用する画素位置を決定する画素位置情報発生手段と、前記2値化手段の出力信号のうち、前記2組4画素の出力信号に対して排他的論理和をとり、かつ、前記上下2画素の出力信号に対して排他的論理和をとる排他的論理和手段とを備え、前記画素位置情報発生手段からの出力信号を前記第1の出力信号とし、前記排他的論理和手段からの出力信号を前記第2の出力信号とし、前記排他的論理和手段は、前記上下2画素が不一致を示し、かつ、前記2組4画素の出力信号のうち1画素のみ不一致を示している場合に、前記切替手段が前記第1補間手段からの出力信号を選択出力するように制御する前記第2の出力信号を発生することを特徴とする請求項1記載の斜め適応型走査線補間装置。

【請求項3】 前記補間画素選択手段は、少なくとも前記2組4画素と補間すべき画素の上下2画素の平均値を算出する平均値算出手段と、前記平均値算出手段からの出力信号に応じて、前記2組4画素の信号と前記上下2画素の信号に対して2値化処理を施す2値化手段と、前記2値化手段からの出力信号のうち、前記2組4画素の出力信号に対して排他的論理により補間データ発生に使用する画素位置を決定する画素位置情報発生手段と、前記2値化手段からの出力信号のうち、前記2組4画素の出力信号に対して排他的論理和をとり、かつ、前記上下2画素の出力信号に対して排他的論理和をとる排他的論理和手段と、

前記2値化手段からの出力信号のうち、補間すべき画素に対して上側の走査線にある画素の連続性を検出する第1の連続性検出手段と、

前記2値化手段からの出力信号のうち、補間すべき画素に対して下側の走査線にある画素の連続性を検出する第2の連続性検出手段と、

前記排他的論理和手段からの出力信号と、前記第1の連続性検出手段からの出力信号と、前記第2の連続性検出手段からの出力信号とに基づき、前記第2の出力信号を発生する切替制御信号発生手段とを備え、

前記画素位置情報発生手段からの出力信号を前記第1の出力信号とし、前記切替制御信号発生手段は、前記排他的論理和手段からの出力信号が、前記上下2画素の不一致を示し、かつ、前記2組4画素のうち1画素のみ不一致を示し、かつ、前記第1の連続性検出手段からの出力信号が上側走査線の画素全てが同一でないことを示し、かつ、前記第2の連続性検出手段からの出力信号が下側走査線の画素全てが同一でないことを示している場合に、前記切替手段が前記第1補間手段からの出力信号を選択出力するように制御する前記第2の出力信号を発生することを特徴とする請求項1記載の斜め適応型走査線補間装置。

【請求項4】 前記補間画素選択手段は、少なくとも前記2組4画素と補間すべき画素の上下2画素の平均値を算出する平均値算出手段と、前記平均値算出手段からの出力信号に応じて、前記2組4画素の信号に対して2値化処理を施す2値化手段と、前記2値化手段からの出力信号のうち、前記2組4画素の出力信号に対して排他的論理により補間データ発生に使用する画素位置を決定する画素位置情報発生手段と、前記2値化手段からの出力信号のうち、前記2組4画素の出力信号に対して排他的論理和をとり、かつ、前記上下2画素の出力信号に対して排他的論理和をとる排他的論理和手段と、

前記入力映像信号から斜め方向の周波数成分を検出する斜め周波数成分検出手段と、

前記排他的論理和手段からの出力信号と斜め周波数成分検出手段からの出力信号とに基づき、前記第2の出力信号を発生する切替制御信号発生手段とを備え、

前記画素位置情報発生手段からの出力信号を前記第1の出力信号とし、前記切替制御信号発生手段は、前記排他的論理和手段からの出力信号が、前記上下2画素の不一致を示し、かつ、前記2組4画素のうち1画素のみ不一致を示し、かつ、前記斜め周波数成分検出手段が斜め方向の周波数成分をある閾値以上検出した場合に、前記切替手段が前記第1補間手段からの出力信号を選択出力するように制御する前記第2の出力信号を発生することを特徴とする請求項1記載の斜め適応型走査線補間装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、斜め適応型走査線補間装置に関し、特に、NTSC方式、PAL方式、SECAM方式、HDTV方式、DTV方式などの、飛び越し走査構造を持つインターレース走査信号を、ディスプレイに表示するために、入力映像信号の欠落した画素を補間する斜め適応型走査線補間装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の斜め適応型走査線補間装置として、特許番号第2642261号公報などに記載されたものが知られている。

【0003】図13は、従来の斜め適応型走査線補間装置の一構成例を示すブロック図である。図13において、2次元の入力画像データPiは、遅延回路41で所定時間遅延され、補間に必要な1画素おきの参照画素a, c, e, f, h, jが抽出される。閾値算出回路43は、参照画素の最大値と最小値との平均値を閾値SHとして出力する。2値化回路44は、閾値SHと参照画素との比較を行い、2値化データl, m, n, x, y, zを出力する。補間方向判定回路45は、2値化データによって画像の相関を判定して補間方向を決定し、補間方向選択データISを出力する。選択回路47は、補間方向選択データISにしたがって参照画素の選択を実施して、加算器48および乗算器49で補間演算を行い、補間データPoを出力する。

【0004】ここで、補間方向と2値化結果l, m, n, x, y, zの関係を図14の補間テーブルに示す。図14において、xyzがu0でlmnがd0のときは垂直補間を示し、u7-d6のときは右斜め補間、u1-d7のときは左斜め補間を示している。

【0005】かかる従来の斜め適応型走査線補間装置において、補間参照画素を用いて適応的に補間する際に、補間方向の判定に補間テーブル（パターンテーブル）を用いるため、参照すべき画素に対し、縦横斜め等の方向を判定の対象に含めることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の斜め適応型走査線補間装置においては、画素の相関の判定にパターンテーブルを用いるため、参照する6画素について $8 \times 8 = 64$ 通りのパターンテーブルを予め保持しておく必要があり、回路規模が大きくなるという問題を有していた。

【0007】本発明は、上記のような問題を解決するもので、その目的は、インターレース走査信号を順次走査信号に変換する際に、特に動画における欠落した画素に対して、パターンテーブルを用いずに的確に補間することで、回路規模を小さく、且つ、動画と静止画を表示した場合の画質差を低減して総合的な画質向上を図った斜め適応型走査線補間装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するた

めに、本発明に係る斜め適応型走査線補間装置は、補間すべき画素に対して同一垂直線上にある画素を除く点対称の位置にある少なくとも2組計4画素の入力映像信号から、排他的論理に従って補間データ発生に使用する画素を決定する補間画素選択手段と、補間画素選択手段からの第1の出力信号に応じて、2組計4画素のうちの排他的論理に従って残った3画素を用いて補間データを発生する第1補間手段と、補間すべき画素に対して同一垂直線上にある少なくとも2画素以上の入力映像信号から補間データを発生する第2補間手段と、補間画素選択手段からの第2の出力信号に応じて、前記第1補間手段からの出力信号と前記第2補間手段からの出力信号とを切り替えて出力する切替手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】本発明に係る斜め適応型走査線補間装置において、補間画素選択手段は、少なくとも前記2組4画素と補間すべき画素の上下2画素の平均値を算出する平均値算出手段と、平均値算出手段からの出力信号に応じて、2組4画素の信号と上下2画素の信号に対して2値化処理を施す2値化手段と、2値化手段からの出力信号のうち、2組4画素の出力信号に対して排他的論理により補間データ発生に使用する画素位置を決定する画素位置情報発生手段と、2値化手段の出力信号のうち、2組4画素の出力信号に対して排他的論理和をとり、かつ、上下2画素の出力信号に対して排他的論理和をとる排他的論理和手段とを備え、画素位置情報発生手段からの出力信号を第1の出力信号とし、排他的論理和手段からの出力信号を第2の出力信号とし、排他的論理和手段は、上下2画素が不一致を示し、かつ、2組4画素の出力信号のうち1画素のみ不一致を示している場合に、切替手段が第1補間手段からの出力信号を選択出力するように制御する第2の出力信号を発生することが好ましい。

【0010】上記の構成によれば、動画の斜め線部に生じるジャギーのような劣化が抑えられた斜め線を再現することができる。さらに、斜め線を補間する際に、補間テーブル（パターンテーブル）を用いないため、少ない回路規模で斜め適応型走査線補間装置を実現できる。

【0011】また、本発明に係る斜め適応型走査線補間装置において、補間画素選択手段は、少なくとも前記2組4画素と補間すべき画素の上下2画素の平均値を算出する平均値算出手段と、平均値算出手段からの出力信号に応じて、2組4画素の信号と上下2画素の信号に対して2値化処理を施す2値化手段と、2値化手段からの出力信号のうち、2組4画素の出力信号に対して排他的論理により補間データ発生に使用する画素位置を決定する画素位置情報発生手段と、2値化手段からの出力信号のうち、2組4画素の出力信号に対して排他的論理和をとり、かつ、上下2画素の出力信号に対して排他的論理和をとる排他的論理和手段と、2値化手段からの出力信号のうち、補間すべき画素に対して上側の走査線にある画

10

20

30

40

50

素の連続性を検出する第1の連続性検出手段と、2値化手段からの出力信号のうち、補間すべき画素に対して下側の走査線にある画素の連続性を検出する第2の連続性検出手段と、排他的論理和手段からの出力信号と、第1の連続性検出手段からの出力信号と、第2の連続性検出手段からの出力信号とに基づき、第2の出力信号を発生する切替制御信号発生手段とを備え、画素位置情報発生手段からの出力信号を第1の出力信号とし、切替制御信号発生手段は、排他的論理和手段からの出力信号が、上下2画素の不一致を示し、かつ、2組4画素のうち1画素のみ不一致を示し、かつ、第1の連続性検出手段からの出力信号が、上側走査線の画素全てが同一でないことを示し、かつ、第2の連続性検出手段からの出力信号が、下側走査線の画素全てが同一でないことを示している場合に、切替手段が第1補間手段からの出力信号を選択出力するように制御する第2の出力信号を発生することが好ましい。

【0012】この構成によれば、動画の斜め線部に生じるジャギーのような劣化を抑えるだけでなく、横線に対しても正確に再現することができる。さらに、斜め線及び横線を補間する際に、補間テーブル（パターンテーブル）を用いないため、少ない回路規模で斜め適応型走査線補間装置を実現できる。

【0013】さらに、本発明に係る斜め適応型走査線補間装置において、補間画素選択手段は、少なくとも前記2組4画素と補間すべき画素の上下2画素の平均値を算出する平均値算出手段と、平均値算出手段からの出力信号に応じて、2組4画素の信号に対して2値化処理を施す2値化手段と、2値化手段からの出力信号のうち、2組4画素の出力信号に対して排他的論理により補間データ発生に使用する画素位置を決定する画素位置情報発生手段と、2値化手段からの出力信号のうち、2組4画素の出力信号に対して排他的論理和をとる排他的論理和手段と、入力映像信号から斜め方向の周波数成分を検出する斜め周波数成分検出手段と、排他的論理和手段からの出力信号と斜め周波数成分検出手段からの出力信号とに基づき、第2の出力信号を発生する切替制御信号発生手段とを備え、画素位置情報発生手段からの出力信号を第1の出力信号とし、切替制御信号発生手段は、排他的論理和手段からの出力信号が、上下2画素の不一致を示し、かつ、2組4画素のうち1画素のみ不一致を示し、かつ、斜め周波数成分検出手段が斜め方向の周波数成分をある閾値以上検出した場合に、切替手段が第1補間手段からの出力信号を選択出力するように制御する第2の出力信号を発生することが好ましい。

【0014】この構成によれば、斜め線の周波数成分の有無を的確に判断できるため、補間画素選択手段における斜め線の検出エラーを最小限に抑えることができる。さらに、斜め線を補間する際に、補間テーブル（パター

ンテーブル）を用いないため、少ない回路規模で斜め適応型走査線補間装置を実現できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0016】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1による斜め適応型走査線補間装置の一構成例を示すブロック図である。図1において、入力端子1から、例えば飛び越し走査の映像信号が入力される。入力端子1から入力された映像信号は、斜め検出回路3と、斜め補間回路4と、フィールド内補間回路5にそれぞれ供給される。

【0017】また、斜め検出回路3では、補間画素に対して同一線上にある画素を除く点対称の位置にある少なくとも2組計4画素の入力映像信号から排他的論理にしたがって補間画素に使用する画素を決定する。

【0018】ここで、排他的論理にしたがって補間画素に使用する画素を決定するとは、入力映像信号の補間画素を中心とする特定領域画素の平均値を算出し、その平均値を閾値に特定領域画素について2値化処理を行い、各組の4画素における2値化信号の合計が“3”であれば2値化信号“1”を検出した画素を補間画素に用いる画素位置とし、また、各組の4画素における2値化信号の合計が“1”であれば2値化信号“0”を検出した画素を補間画素に用いる画素位置とすることを意味する。

【0019】また、斜め補間回路4では、斜め検出回路3の出力信号に応じて、2組計4画素のうちの排他的論理にしたがって残った3画素を用いて補間画素を生成する。

【0020】また、フィールド内補間回路5では、補間走査線の信号を同一のフィールド内の垂直位置にある走査線の信号から生成する。

【0021】斜め補間回路4とフィールド内補間回路5の出力補間信号は、選択回路6へ供給される。

【0022】選択回路6では、斜め検出回路3からの出力検出信号を用いて、斜め補間回路4の出力信号とフィールド内補間回路5の出力信号とを選択し、補間画素P_oが出力される。

【0023】図2は、図1の斜め適応型走査線補間装置の内部構成を示すブロック図である。図2において、入力映像信号は、10点平均回路7と、第1の広領域斜め補間回路13と、第2の広領域斜め補間回路14と、第1の狭領域斜め補間回路15と、第2の斜め狭領域補間回路16と、フィールド内補間回路5と、にそれぞれ供給される。

【0024】まず、10点平均回路7で、補間画素P_oをはさむ5画素×上下2ラインの領域内画素(a, b, c, d, e, f, g, h, i, j)の平均値を算出する。

【0025】平均値aveは、

(数1)

$$ave = (a + b + c + d + e + f + g + h + i + j) / 10$$

と表される。

【0026】10点平均回路7の出力平均値は2値化回路8へ供給される。2値化回路8では、平均値 ave を閾値として、領域内画素の値($a, b, c, d, e, f, g, h, i, j$)が閾値よりも小さいまたは等しいければ“0”を出力し、閾値よりも大きければ“1”を出力する。領域内画素($a, b, c, d, e, f, g, h, i, j$)は、2値化信号 $bin(1, m, n, o, p, q, r, s, t, u)$ に対応し、その2値化信号 bin の算出式は、

(数2)

$$if \quad ave \geq X$$

$$bin = 0$$

$$Else \quad ave < X$$

$$bin = 1$$

(X は、領域内の画素の各値($a, b, c, d, e, f, g, h, i, j$)を示す)と表される。

【0027】2値化回路8の出力信号は、第1の広領域斜め検出回路9と、第2の広領域斜め検出回路10と、第1の狭領域斜め検出回路11と、第2の狭領域斜め検出回路12と、第1の広領域斜め補間回路13と、第2の広領域斜め補間回路14と、第1の狭領域斜め補間回路15と、第2の狭領域斜め補間回路16へ供給される。

【0028】まず、第1の広領域斜め検出回路9では、領域内の補間画素 P_o に対して同一垂直線上にある画素を除く点対称の位置にある1組4画素の2値化信号

(l, p, q, u)において排他的論理により1画素のみ異なる値“0”を検出、且つ、補間画素 P_o を中心とする上下2画素(n, s)において排他的論理和をとりその論理値が“1”を検出した場合は、“1”を出力し、そうでない場合は“0”を出力する。

【0029】ここで、第1の広領域斜め検出回路9の検出式 Bw は、

(数3)

$$if \quad ((l + p + q + u) = 3) \& ((n \text{ XOR } s) = 1)$$

$$Bw = 1$$

$$Else$$

$$Bw = 0$$

(ここで、 $\&$ は論理積、 XOR は排他的論理和を示す)と表される。

【0030】また、第2の広領域斜め検出回路10では、領域内の補間画素 P_o に対して同一垂直線上にある画素を除く点対称の位置にある1組4画素の2値化信号(l, p, q, u)において排他的論理により1画素のみ異なる値“1”を検出、且つ、補間画素 P_o を中心と

する上下2画素(n, s)において排他的論理和をとりその論理値が“1”を検出した場合は、“1”を出力し、そうでない場合は“0”を出力する。

【0031】ここで、第2の広領域斜め検出回路10の検出式 Bb は、

(数4)

$$if \quad ((l + p + q + u) = 1) \& ((n \text{ XOR } s) = 1)$$

$$Bb = 1$$

$$Else$$

$$Bb = 0$$

(ここで、 $\&$ は論理積、 XOR は排他的論理和を示す)と表される。

【0032】また、第1の狭領域斜め検出回路11では、領域内の補間画素 P_o に対して同一垂直線上にある画素を除く点対称の位置にある1組4画素の2値化信号(m, o, r, t)において排他的論理により1画素のみ異なる値“0”を検出、且つ、補間画素を中心とする上下2画素(n, s)において排他的論理和をとりその論理値が“1”を検出した場合は、“1”を出力し、そうでない場合は“0”を出力する。

【0033】ここで、第1の狭領域斜め検出回路11の検出式 Nw は、

(数5)

$$if \quad ((m + o + r + t) = 3) \& ((n \text{ XOR } s) = 1)$$

$$Nw = 1$$

$$Else$$

$$Nw = 0$$

(ここで、 $\&$ は論理積、 XOR は排他的論理和を示す)と表される。

【0034】また、第2の狭領域斜め検出回路12では、領域内の補間画素 P_o に対して同一垂直線上にある画素を除く点対称の位置にある1組4画素の2値化信号(m, o, r, t)において排他的論理により1画素のみ異なる値“1”を検出、且つ、補間画素を中心とする上下2画素(n, s)において排他的論理和をとりその論理値が“1”を検出した場合は、“1”を出力し、そうでない場合は“0”を出力する。

【0035】ここで、第2の狭領域斜め検出回路12の検出式 Nb は、

(数6)

$$if \quad ((m + o + r + t) = 1) \& ((n \text{ XOR } s) = 1)$$

$$Nb = 1$$

$$Else$$

$$Nb = 0$$

(ここで、 $\&$ は論理積、 XOR は排他的論理和を示す)と表される。

【0036】次に、第1の広領域斜め補間回路13で

は、2値化回路8からの2値化信号に基づき、領域(1, p, q, u)内で“1”を検出した画素に対応する入力信号(a, e, f, j)を用いて補間画素P_oを生成する。

【0037】第2の広領域斜め補間回路14では、2値化回路8からの2値化信号に基づき、領域(1, p, q, u)内で“0”を検出した画素に対応する入力信号(a, e, f, j)を用いて補間画素P_oを生成する。

【0038】第1の狭領域斜め補間回路15では、2値化回路8からの2値化信号に基づき、領域(m, o, r, t)内で“1”を検出した画素に対応する入力信号(b, d, g, i)を用いて補間画素P_oを生成する。

【0039】第2の狭領域斜め補間回路16では、2値化回路8からの2値化信号に基づき、領域(m, o, r, t)内で“0”を検出した画素に対応する入力信号(b, d, g, i)を用いて補間画素P_oを生成する。

【0040】第1の広領域斜め補間回路13と、第2の広領域斜め補間回路14と、第1の狭領域斜め補間回路15と、第2の狭領域斜め補間回路16のそれぞれの出力補間信号と、フィールド内補間回路5の出力補間信号は、選択回路6へ供給される。

【0041】選択回路6では、第1の広領域斜め検出回路9の出力信号B_wと、第2の広領域斜め検出回路10の出力信号B_bと、第1の狭領域斜め検出回路11の出力信号N_wと、第2の狭領域斜め検出回路12の出力信号N_bとに応じて、図3に示す選択表に従い、斜め線の検出結果に応じた補間信号が選択出力される。

【0042】ここで、斜め適応型走査線補間装置の動作について、図4に示すような一般的に知られている順次走査変換装置を例に説明する。なお、斜め適応型走査線補間装置18は、図1及び図2と同じ回路構成をとる。

【0043】図4において、入力端子1から、例えば飛び越し走査の映像信号V_{in}が入力される。入力端子1から入力された映像信号V_{in}は、動き検出回路17と、斜め適応型走査線補間装置18と、フィールド間補間回路19と、倍速化回路21にそれぞれ供給される。

【0044】まず、動き検出回路17で、1フィールド間または1フレーム間の差分信号成分により映像の動き情報(係数)kが検出され、混合回路20に供給される。

【0045】また、斜め適応型走査線補間装置18では、補間画素P_oを、同一フィールド内にある特定領域内の画素を基本に排他的論理により作成する。

【0046】また、フィールド間補間回路19では、補間走査線の信号X_sを、前後フィールドの同じ垂直位置にある走査線の信号から作成する。

【0047】斜め適応型走査線補間装置18の出力補間信号P_oと、フィールド間補間回路19の出力補間信号X_sは、混合回路20へ供給される。混合回路20では、図4に示すように、動き検出回路17からの動き係

数kを用いて、斜め適応型走査線補間装置18の出力信号P_oとフィールド間補間回路19の出力信号X_sから、動き適応により補間された信号X_aが生成される。動き適応型の補間信号X_aは、

(数7)

$$X_a = k \cdot P_o + (1 - k) \cdot X_s \quad (0 \leq k \leq 1)$$
と表される。ここで、動き係数kは、静止画では“0”に近づき、動画部分では“1”に近づくものとする。

【0048】混合回路20の出力補間信号X_aと入力映像信号V_{in}は倍速化回路21へ供給される。倍速化回路21では、水平走査周波数の2倍の周期で、混合回路20の出力補間信号X_aと入力映像信号V_{in}を交互に選択し、飛び越し走査信号から順次走査変換された映像信号V_{out}が出力される。

【0049】ここで、図4の順次走査変換装置の構成において、例えば、入力端子1から図5(A)に示すような、飛び越し走査構造を持つ斜め線の動画像が入力される場合、動き検出回路17からの動き係数kが“1”となり、動き適応型の補間信号X_aは、X_a=P_oとなり、斜め適応型走査線補間装置18の出力信号のみが補間信号として混合回路20から出力される。つまり、動画時の画質は、斜め適応型走査線補間装置18の補間方法に依存する。

【0050】図2において、図5(A)のような斜め線は、10点平均回路7で、補間画素P_oを挟む5画素×2ラインの領域(図5(B)の(a, b, c, d, e, f, g, h, i, j))に対して平均値aveが算出され、その平均値aveに基づき、2値化回路8で2値化処理を行う(図5(C))。

【0051】次に、2値化信号(1, m, n, o, p, q, r, s, t, u)に基づき、第1の広領域斜め検出回路9、第2の広領域斜め検出回路10、第1の狭領域斜め検出回路11、及び第2の狭領域斜め検出回路12で排他的論理により斜め線の検出が行われると、第2の狭領域斜め検出回路12において、m, o, r, tの2値化信号が1, 0, 0, 0と、mのみ異なる値をもつ論理値“1”が検出される。さらに、n, sとの排他的論理和をとると論理値“1”が検出される。つまり、各斜め検出信号N_b, N_w, B_b, B_wは1, 0, 0, 0となる。

【0052】よって、第2の狭領域補間回路16では、2値化回路8の2値化信号に基づき、領域(m, o, r, t)内で“0”を検出した画素に対応する入力信号(d, g, i)を用いて補間画素が生成される(図3(D))。

【0053】したがって、選択回路6からは、検出信号N_b, N_w, B_b, B_wに基づき、図3の選択表に従って、第2の狭領域補間回路16の補間信号が選択出力され、図4の混合回路20及び倍速回路21を経て、出力端子2から図5(E)に示すような、欠落画素が的確に

補間された斜め線が得られる。

【0054】以上のように、本実施の形態によれば、補間すべき画素に対して同一垂直線上にある画素を除く点対称の位置にある少なくとも2組計4画素の入力映像信号から、排他的論理に従って補間データ発生に使用する画素を決定する斜め検出回路3と、斜め検出回路3の第1の出力信号に応じて、2組計4画素のうちの排他的論理に従って残った3画素を用いて補間データを発生する斜め補間回路4と、補間すべき画素に対して同一垂直線上にある少なくとも2画素以上の入力映像信号から補間画素を発生するフィールド内補間回路5と、斜め検出回路3の第2の出力信号に応じて、斜め補間回路4の出力信号とフィールド内補間回路5の出力信号とを切り替えて出力する選択回路6とを設けることで、動画の斜め線部に生じるジャギーのような劣化が抑えられた斜め線を再現することができる。さらに、斜め線を補間する際に、補間テーブル（パターンテーブル）を用いないため、少ない回路規模で斜め適応型走査線補間装置を実現できる。

【0055】（実施の形態2）図6は、本発明の実施の形態2による斜め適応型走査線補間装置の一構成例を示すブロック図である。実施の形態2が、実施の形態1と異なる点は、連続性検出回路22と選択回路23を新たに設けた点にある。なお、図6の連続性検出回路22と選択回路23を除く回路については、実施の形態1で説明した図2に示す回路と同じ構成をとり、その説明は省略する。

【0056】2値化回路8からの出力信号は、画素の連続性のある横線を検出する連続性検出回路22に供給され、連続性検出回路22からの出力信号は選択回路23に供給される。選択回路23では、連続性検出回路22の出力信号に応じて、選択回路6の出力信号とフィールド内補間回路5の出力信号とを選択出力する。

【0057】図6において、入力端子1から、例えば、飛び越し走査の映像信号が入力される。この入力映像信号は、10点平均回路7と、第1の広領域斜め補間回路13と、第2の広領域斜め補間回路14と、第1の狭領域斜め補間回路15と、第2の狭領域斜め補間回路16と、フィールド内補間回路5とにそれぞれ供給される。

【0058】10点平均回路7で、補間画素を挟む5画素×上下2ラインの領域内画素の平均値ave（数1を参照）が算出される。10点平均回路7の平均値aveは2値化回路8へ供給される。2値化回路8では、平均値aveを閾値として、2値化信号bin（数2を参照）が算出される。

【0059】2値化回路8の出力信号は、第1の広領域斜め検出回路9と、第2の広領域斜め検出回路10と、第1の狭領域斜め検出回路11と、第2の狭領域斜め検出回路12と、第1の広領域斜め補間回路13と、第2の広領域斜め補間回路14と、第1の狭領域斜め補間回

路15と、第2の狭領域斜め補間回路16と、連続性検出回路22へ供給される。

【0060】連続性検出回路22では、領域内の補間画素Poを中心とする上ライン画素（a, b, c, d, e）または下ライン画素（f, g, h, i, j）の2値化信号が全て同一の値を検出した場合は“1”を出力し、検出しない場合は“0”を出力する。

【0061】ここで、連続性検出回路22の検出式Lfは、

（数8）

$$if \quad ((a+b+c+d+e=0) \mid \mid (a+b+c+d+e=5) \mid \mid (f+g+h+i+j=0) \mid \mid (f+g+h+i+j=5))$$

Lf = 1

Else

Lf = 0

（ここで、 \mid は論理和を示す）と表される。

【0062】選択回路6とフィールド内補間回路5の出力補間信号は、選択回路23に供給される。選択回路23では、連続性検出回路22の出力信号に応じて、検出値が“1”であれば、フィールド内補間回路5の出力信号を選択出力し、検出値が“0”であれば、選択回路6の出力信号を選択出力する。

【0063】ここで、斜め適応型走査線補間装置の動作について、図7に示すような一般的に知られている順次走査変換装置を例に説明する。なお、斜め適応型走査線補間装置24は、図6と同じ回路構成をとる。

【0064】図7において、例えば、入力端子1から図8（A）に示すような、飛び越し走査構造を持つ横線の動画像が入力される場合、動き検出回路17からの動き係数kが“1”となり、動き適応型の補間信号Poは、 $Xa = Po$ になり、斜め適応型走査線補間装置24の出力信号のみが補間信号として混合回路20から出力される。つまり、動画時の画質は、斜め適応型走査線補間装置24の補間方法に依存する。

【0065】図6において、図8（A）のような横線は、10点平均回路7で、補間画素Poを挟む5画素×2ラインの領域（図8（B）の（a, b, c, d, e, f, g, h, i, j））に対して平均値aveが算出され、その平均値aveに基づき、2値化回路8で2値化処理が行われる（図8（C））。2値化信号（l, m, n, o, p, q, r, s, t, u）に基づき、連続性検出回路22が、連続性のある横線の検出を行うと、補間画素Poを挟む上下2ラインのうち、下ライン（q, r, s, t, u）の2値化信号のすべてが“1”となるため、検出値“1”を出力する。

【0066】フィールド内補間回路5では、補間画素Poを、同一フィールドの垂直位置にある画素c, hを用いて補間する（図8（D））。

【0067】したがって、選択回路23では、連続性検

出回路22の検出値“1”に基づき、フィールド内補間回路5の補間信号が選択出力され、混合回路20及び倍速回路21を経て、出力端子2から図8(E)に示すような、欠落画素が的確に補間された横線が得られる。

【0068】以上のように、本実施の形態によれば、補間すべき画素に対して同一垂直線上にある画素を除く点対称の位置にある少なくとも2組計4画素の入力映像信号から、排他的論理に従って補間データ発生に使用する画素を決定する斜め検出回路3と、斜め検出回路3の第1の出力信号に応じて、2組計4画素のうちの排他的論理に従って残った3画素を用いて補間データを発生する斜め補間回路4と、補間すべき画素に対して同一垂直線上にある少なくとも2画素以上の入力映像信号から補間画素を発生するフィールド内補間回路5と、斜め検出回路3の第2の出力信号に応じて、斜め補間回路4の出力信号とフィールド内補間回路5の出力信号とを切り替えて出力する選択回路6と、2値化回路の出力信号のうち、補間すべき画素に対して上側または下側の走査線にある画素の連続性を検出する連続性検出回路22と、連続性検出回路22の出力信号に応じて、選択回路6とフィールド内補間回路5の出力信号を選択出力する選択回路23とを設けることで、動画の斜め線部に生じるジャギーのような劣化を抑えるだけでなく、横線に対しても正確に再現することができる。さらに、斜め線及び横線を補間する際に、補間テーブル(パターンテーブル)を用いないため、少ない回路規模で斜め適応型走査線補間装置を実現できる。

【0069】(実施の形態3)図9は、本発明の実施の形態3による斜め適応型走査線補間装置の一構成例を示すブロック図である。実施の形態3が、実施の形態1と異なる点は、斜め周波数成分検出回路25と選択回路26を新たに設けた点にある。なお、図9の斜め周波数成分検出回路25と選択回路26を除く回路については、実施の形態1で説明した図2に示す回路と同じ構成をとり、その説明は省略する。

【0070】入力映像信号は、映像の斜め方向の周波数成分を検出する斜め周波数成分検出回路25に供給され、斜め周波数成分検出回路25からの出力信号は選択回路26に供給される。選択回路26では、斜め周波数成分検出回路25の出力信号に応じて、選択回路6の出力信号とフィールド内補間回路5の出力信号とを選択出力する。

【0071】図9において、入力端子1から、例えば、飛び越し走査の映像信号が入力される。この入力映像信号は、10点平均回路7と、第1の広領域斜め補間回路13と、第2の広領域斜め補間回路14と、第1の狭領域斜め補間回路15と、第2の狭領域斜め補間回路16と、フィールド内補間回路5と、斜め周波数成分検出回路25にそれぞれ供給される。

【0072】10点平均回路7では、補間画素を挟む5

画素×上下2ラインの領域内画素の平均値ave(数1を参照)が算出される。10点平均回路7の平均値aveは2値化回路8へ供給される。2値化回路8では、平均値aveを閾値として、2値化信号bin(数2を参照)を算出する。

【0073】2値化回路8の出力信号は、第1の広領域斜め検出回路9と、第2の広領域斜め検出回路10と、第1の狭領域斜め検出回路11と、第2の狭領域斜め検出回路12と、第1の広領域斜め補間回路13と、第2の広領域斜め補間回路14と、第1の狭領域斜め補間回路15と、第2の狭領域斜め補間回路16へ供給される。

【0074】斜め周波数成分検出回路25は、例えば、図10に示す回路で構成され、映像信号の斜め方向の周波数成分が2次元高域通過フィルタ27で抽出され、斜め成分の振幅値dが検出される。2次元高域通過フィルタ27の出力信号は成分変換回路28へ供給され、図11に従い、斜め成分の振幅値dに応じた選択信号が出力される。成分変換回路28の出力信号は選択回路26へ供給される。

【0075】選択回路26では、成分変換回路28の出力信号に応じて、選択信号が“0”であれば、フィールド内補間回路5の出力信号を選択出力し、選択信号が“1”であれば、選択回路6の出力信号を選択出力する。

【0076】ここで、斜め適応型走査線補間装置の動作について、図12に示すような一般的に知られている順次走査変換装置を例に説明する。なお、斜め適応型走査線補間装置29は、図9と同じ回路構成をとる。

【0077】図12において、例えば、飛び越し走査構造を持つ入力映像信号が斜め周波数領域の広い映像信号の場合、2次元高域通過フィルタ27で、ある振幅値“d1”が検出される。成分変換回路28では、振幅値“d1”に応じた選択信号“1”が出力される。よって、選択回路26では、選択信号“1”に従って、選択回路6の出力信号が選択出力される。

【0078】したがって、選択回路26からは、選択回路6の補間信号が選択出力され、混合回路20及び倍速回路21を経て、出力端子2から、斜め線の欠落された画素が正確に再現された斜め線が得られる。

【0079】以上のように、本実施の形態によれば、補間すべき画素に対して同一垂直線上にある画素を除く点対称の位置にある少なくとも2組計4画素の入力映像信号から、排他的論理に従って補間データ発生に使用する画素を決定する斜め検出回路3と、斜め検出回路3の第1の出力信号に応じて、2組計4画素のうちの排他的論理に従って残った3画素を用いて補間データを発生する斜め補間回路4と、補間すべき画素に対して同一垂直線上にある少なくとも2画素以上の入力映像信号から補間画素を発生するフィールド内補間回路5と、斜め検出回

路3の第2の出力信号に応じて、斜め補間回路4の出力信号とフィールド内補間回路5の出力信号とを切り替えて出力する選択回路6と、入力映像信号から斜め方向の周波数成分を検出する斜め周波数成分検出回路25と、斜め周波数成分検出回路25の出力信号に応じて、選択回路6とフィールド内補間回路5の出力信号を選択出力する選択回路26とを設けることで、斜め線の周波数成分の有無を的確に判断できるため、斜め検出回路3における斜め線の検出エラーを最小限に抑えることができる。さらに、斜め線を補間する際に、補間テーブル（パターンテーブル）を用いないため、少ない回路規模で斜め適応型走査線補間装置を実現できる。

【0080】なお、実施の形態1、2、3において、斜め検出回路3における斜め線を検出する特定領域内の画素数を5画素×上下2ラインとしたが、本発明はこれに限定されず、例えば、補間すべき画素に対して同一垂直線上にある画素を除く点対称の位置にある少なくとも2組計4画素の関係が実現できる画素領域であれば、例えば7画素×上下2ラインの画素領域であっても動画像の画質改善が図れることは言うまでもない。

【0081】また、実施の形態1、2、3において、斜め補間回路4における補間画素を生成するために用いる画素を、2組計4画素のうち排他的論理により残った3画素としたが、本発明はこれに限定されず、2組計4画素のうち排他的論理により残った画素であれば、動画の画質改善効果が得られることは言うまでもない。

【0082】また、実施の形態1、2、3において、斜め適応型走査線補間装置の動作を説明する例として順次走査変換装置をあげたが、本発明はこれに限定されず、例えば、入力映像信号に対して所定の比率で水平方向の縮小拡大または垂直方向の縮小拡大という信号処理を行う画素数変換装置に適用しても画質改善が図れることは言うまでもない。

【0083】さらに、実施の形態1、2、3において、入力映像信号のカラー画像への適用についてはとくに触れなかったが、赤（R）、緑（G）、及び青（B）、または、輝度信号（Y）及び色差信号（PbまたはPr）のそれぞれについて、本発明のアルゴリズムを適用することが可能であり、それによって、カラー画像の画質改善効果が得られる。

【0084】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、あらゆる斜め線のパターンテーブルを予め所持することなく、合理的に動画像の画質を向上させることができる、という格別な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1による斜め適応型走査線補間装置の一構成例を示すブロック図

【図2】 図1の斜め適応型走査線補間装置の内部構成を示すブロック図

【図3】 図2の選択回路6の選択動作を説明するための図

【図4】 本発明の実施の形態1による斜め適応型走査線補間装置の動作を説明するための順次走査変換装置の一構成例を示すブロック図

【図5】 図1及び図2の斜め適応型走査線補間装置18を含めた順次走査変換装置における各部信号の動作概念図

【図6】 本発明の実施の形態2による斜め適応型走査線補間装置の一構成例を示すブロック図

【図7】 本発明の実施の形態2による斜め適応型走査線補間装置の動作を説明するための順次走査変換装置の一構成例を示すブロック図

【図8】 図6の斜め適応型走査線補間装置24を含めた順次走査変換装置における各部信号の動作概念図

【図9】 本発明の実施の形態3による斜め適応型走査線補間装置の一構成例を示すブロック図

【図10】 図9の斜め周波数成分検出回路25の内部構成を示すブロック図

【図11】 図10の成分変換回路28の動作を説明するための特性図

【図12】 本発明の実施の形態3による斜め適応型走査線補間装置の動作を説明するための順次走査変換装置の一構成例を示すブロック図

【図13】 従来の斜め適応型走査線補間装置の構成を示すブロック図

【図14】 従来の斜め適応型走査線補間装置における補間テーブルを示す図

【符号の説明】

- 1 映像信号の入力端子
- 2 映像信号の出力端子
- 3 斜め検出回路
- 4 斜め補間回路
- 5 フィールド内補間回路
- 6、23、26 選択回路
- 7 10点平均回路
- 8 2値化回路
- 9 第1の広領域斜め検出回路
- 10 第2の広領域斜め検出回路
- 11 第1の狭領域斜め検出回路
- 12 第2の狭領域斜め検出回路
- 13 第1の広領域斜め補間回路
- 14 第2の広領域斜め補間回路
- 15 第1の狭領域斜め補間回路
- 16 第2の狭領域斜め補間回路
- 17 動き検出回路
- 18、24、29 斜め適応型走査線補間装置
- 19 フィールド間補間回路
- 20 混合回路
- 21 倍速化回路

2 2 連続性検出回路

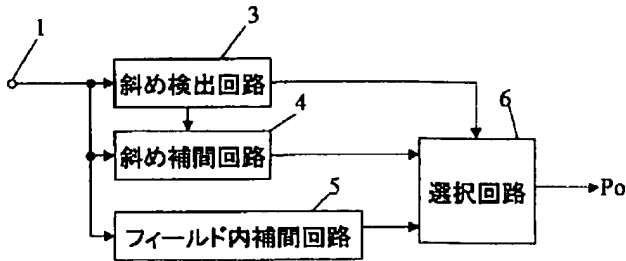
* 2 7 2次元高域通過フィルタ

2 5 斜め周波数成分検出回路

* 2 8 成分変換回路

【図1】

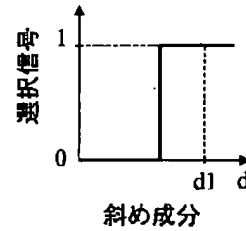
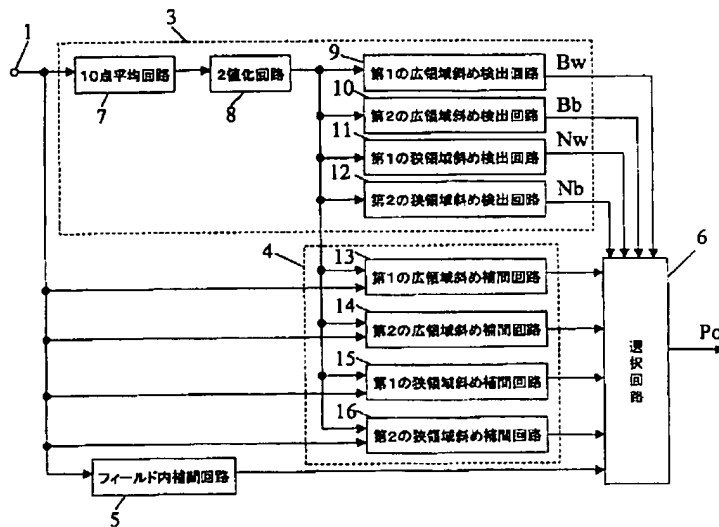
【図3】



Nb	Nw	Bb	Bw	補間方法
0	0	0	0	フィールド内補間
0	0	0	1	第1の広領域補間
0	0	1	0	第2の広領域補間
0	1	0	0	第1の狭領域補間
0	1	0	1	
0	1	1	0	第2の狭領域補間
1	0	0	0	
1	0	0	1	第2の狭領域補間
1	0	1	0	

【図2】

【図11】

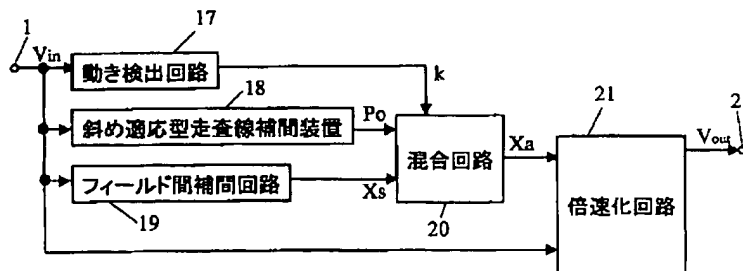


【図14】

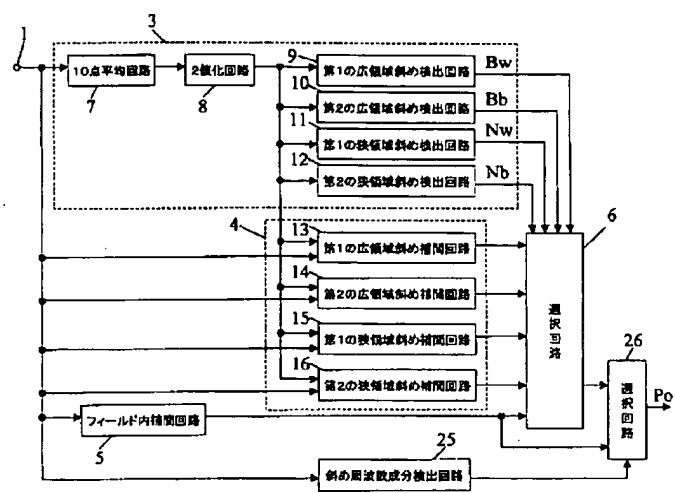
	u0	u1	u2	u3	u4	u5	u6	u7
d0	○	○	○	○	○	○	○	○
d1	○	○	○	○	○	○	○	○
d2	○	○	○	○	○	○	○	○
d3	○	○	○	○	○	○	○	○
d4	○	○	○	○	○	○	○	○
d5	○	○	○	○	○	○	○	○
d6	○	○	○	○	○	○	○	○
d7	○	○	○	○	○	○	○	○

○:0
●:1

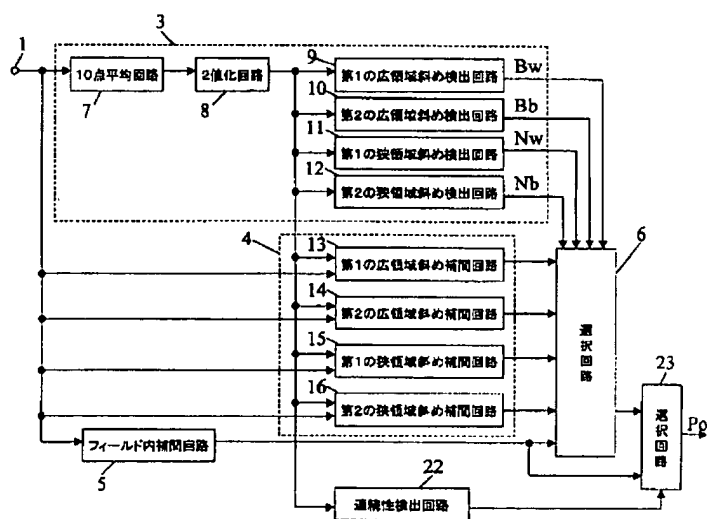
【図4】



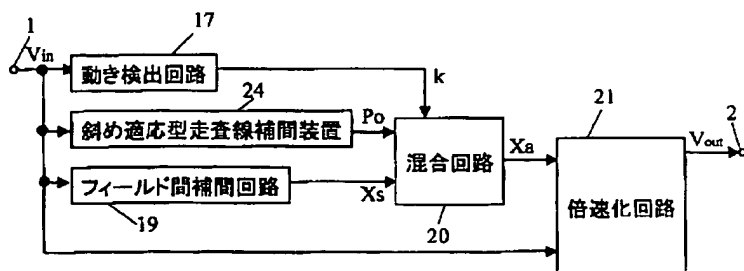
【図 9】



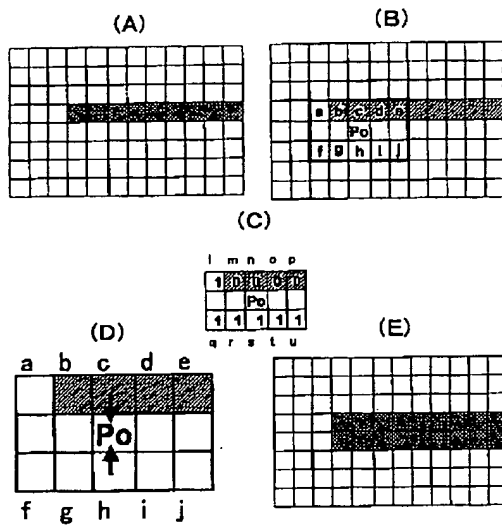
【图 6】



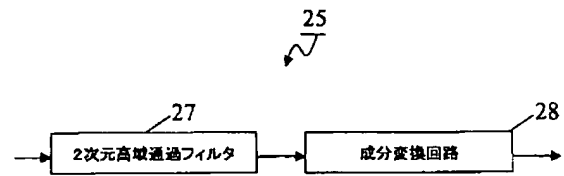
【图7】



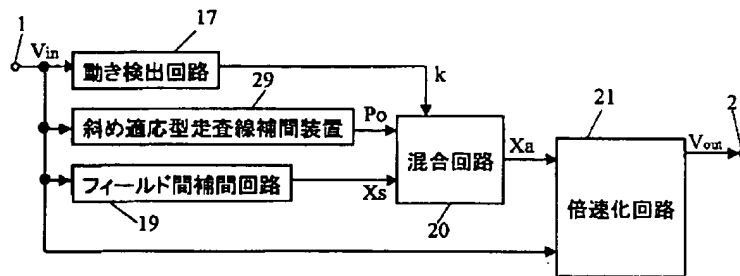
【図8】



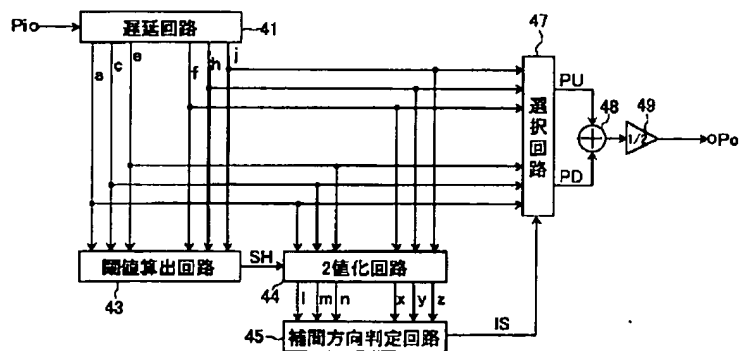
【図10】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 笠原 光弘
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5C063 BA04 BA08 CA01 CA05 CA09
CA36